

УДК 576.893.192.1

СОСТОЯНИЕ Т- И В-СИСТЕМ ИММУНИТЕТА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ (*EIMERIA TENELLA*) ДОМАШНИХ КУР

© М. А. Мусаев, Я. Я. Елчиев, Р. И. Мадатов

Установлено, что трехкратная иммунизация 30-дневных цыплят ооцистами *E. tenella* в дозах 10, 50 и 100 тыс. ооцист на одну птицу с интервалом 15 дней вызывает увеличение количества Т- и В-лимфоцитов в тимусе, селезенке и фабрициевой сумке. Изучение характера изменений лимфоцитов в процессе иммунизации рассматривается с позиции механизмов взаимоотношений системы паразит-хозяин и обсуждаются возможные пути становления противэймериозного иммунитета.

Вопросы иммунитета при эймериозах животных изучаются в нескольких аспектах. Исследуются популяции лимфоцитов при этой инвазии (Шатшнейдер, Олкенен, 1982; Мадатов, Елчиев, 1992; Агаев, Елчиев, 1992), влияние иммуносупрессоров на развитие противэймериозного иммунитета (Augustine, Vetterling, 1984; Padmavathi e. a., 1988), выясняется антигенный состав различных стадий развития эймерий (Сванбаев, 1984; Wisher, 1986; Reduker, Speer, 1986; Елчиев и др., 1992), образование антител против эймерий и их принадлежность к различным классам иммуноглобулинов с применением современной, в том числе и гибридной, техники (Danforth, 1982, 1983, 1986; Danforth, Mc Andrew, 1987; Хованских, 1984; Rose e. a., 1984; Augustine e. a., 1988). Ведутся работы по созданию противэймериозных вакцин путем использования живых паразитов и иммунной сыворотки (Крылов и др., 1976; Елчиев, 1979, 1982; Крылов и др., 1982; Shirly, Millard, 1986).

Целью настоящего исследования являлось изучение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах домашних кур при иммунизации их *E. tenella*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Опыты проводились на цыплятах породы белый плимутрок, выведенных в лаборатории. Цыплята выращивались до 30-дневного возраста. Во время выращивания и в течение всего эксперимента для предотвращения спонтанной инвазии цыплят эймериями клетки, кормушки и поилки после механической очистки ежедневно подвергали обжиганию паяльной лампой. Контрольных цыплят того же выводка содержали до завершения каждого опыта в изоляции в условиях, свободных от кокцидий. Всех цыплят кормили комбикормом, не содержащим кокцидиостатиков и антибиотиков.

В работе был использован штамм ооцист *E. tenella*, выделенный от одной ооцисты в лаборатории биохимических основ паразито-хозяинных отношений Института зоологии АН Республики Азербайджан. ЛД₅₀ этого штамма составляла 30 тыс. ооцист для 20-дневных цыплят. Большое количество ооцист, необхо-

димое для экспериментов, получали путем пассивирования паразита на 20-дневных цыплятах. Сбор и очистку ооцист из фекалий проводили с использованием метода флотации в насыщенном растворе хлористого натрия. После трехкратного промывания дистиллированной водой ооцисты переводили в 2 %-ный раствор бихромата калия. После споруляции ооцисты вновь промывали дистиллированной водой, тщательно взбалтывали и при помощи градуированной микропипетки 0.01 мл суспензии помещали на предметное стекло и в 5-кратном повторе производили подсчет спорулированных ооцист под микроскопом. Путем математического перерасчета устанавливали, в каком объеме суспензии имеется необходимое количество ооцист для каждого конкретного случая.

Опыты проводились на 45 контрольных и 75 подопытных цыплятах. Подопытных цыплят заражали перорально, путем введения ооцист в зоб. В первой серии опытов 30-дневных цыплят заражали дозой 10 тыс. ооцист *E. tenella* на одного цыпленка. Исследовали Т- и В-лимфоциты в тимусе, селезенке и фабрициевой сумке на 3, 5, 7, 10 и 14-й дни после заражения (иммунизации). Далее (через 15 дней после первого заражения) часть оставшихся в живых цыплят (45-дневные) повторно заражали 50 тыс. ооцист и также на 3, 5, 7, 10 и 14-й дни в тех же лимфоидных органах определяли количество лимфоцитов. Когда оставшиеся в живых цыплята достигли 60-дневного возраста, их заражали в третий раз дозой 100 тыс. ооцист на одного цыпленка и проводили аналогичные исследования. Контрольных (незараженных) цыплят исследовали соответственно на 3, 7 и 14-е дни после начала опыта. В те дни, когда проводились анализы, убивали по 5 контрольных и зараженных цыплят ($n = 5$).

Клинические признаки заболевания у 30-дневных цыплят, зараженных в первый раз, проявлялись на 5–6-й дни. В фекалиях наблюдалась кровь на 4–5-й дни, а на 7–8-й – ооцисты. Падежа среди зараженных цыплят не было.

При повторном заражении цыплят более высокой дозой ооцист (50 тыс.) клинические признаки заболевания были выражены слабо. Выделение крови с пометом было незначительным и обычно после 7-го дня заражения цыпленка выглядели вполне здоровыми. При вскрытии в слепых отростках цыплят на 5–6-й дни после заражения наблюдалось слабое покраснение слизистой оболочки с мелкими точечными кровоизлияниями, а в содержимом кишечника – многочисленные ооцисты. Заражение в третий раз более высокими дозами ооцист (100 тыс.) не вызывало каких-либо заметных клинических изменений у цыплят. Выделение ооцист было незначительным.

Количество Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах определяли по Болотникову (1982). Количество розеткообразующих клеток (Т-лимфоциты) выражали в процентах от общего числа лимфоидных клеток в данном органе, бляшкообразующих клеток (В-лимфоциты) числом на 1 млн клеток изучаемого органа. Статистическую обработку экспериментальных данных на достоверность различий проводили по Стьюденту (Асатиани, 1965). Различия считали достоверными при $P < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Иммунная система организма распознает, перерабатывает и устраняет чужеродные антигены. Центральное место в развитии иммунных процессов принадлежит различным субпопуляциям и функциональным подклассам лимфоцитов, которые образуются в костном мозге, размножаются и созревают в первичных лимфоидных органах – вилочковой железе (тимус) и фабрициевой сумке (у птиц). Потомки лимфоцитов в дальнейшем размножаются во вторичных лимфоидных органах –

Таблица 1

Изменение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах 30-дневных цыплят, зараженных (иммунизированных) *E. tenella*, доза 10 тыс. ооцист

Table 1. The quantitative changes of T- and B-lymphocytes in the lymphoid organs of 30-day old chickens infected (immunized) with 10 000 oocysts of *E. tenella*

Дни забоя цыплят после заражения (иммунизации)	Лимфоидные органы					
	тимус		селезенка		фабрициевая сумка	
	Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты
Контрольные незараженные	5.8 ± 0.19	70 ± 1.37	3.8 ± 0.19	289 ± 2.25	1.0 ± 0.22	360 ± 1.44
3-й	6.2 ± 0.19 P < 0.5	72 ± 1.04 P < 0.5	4.4 ± 0.62 P > 0.5	293 ± 2.25 P < 0.5	1 ± 0.24 P < 0.5	364 ± 2.16 P < 0.5
5-й	7.4 ± 0.24 P < 0.01	7.2 ± 3.21 P > 0.5	5.6 ± 0.5 P > 0.5	310 ± 3.56 P < 0.01	1.2 ± 0.5 P < 0.05	390 ± 1.76 P < 0.001
Контрольные незараженные	5.8 ± 0.19	71 ± 1.3	4 ± 0.31	294 ± 1.44	1 ± 0.2	368 ± 2.16
7-й	8.8 ± 0.37 P < 0.001	81 ± 3.03 P < 0.05	6.8 ± 0.37 P < 0.001	358 ± 2.5 P < 0.001	2 ± 0.31 P < 0.01	432 ± 2.3 P < 0.001
10-й	9.4 ± 0.24 P < 0.001	83 ± 2.25 P < 0.02	7.4 ± 0.43 P < 0.01	387 ± 1.87 P < 0.001	2.4 ± 0.37 P < 0.05	479 ± 3.08 P < 0.001
Контрольные незараженные	6.0 ± 0.31	73 ± 2.25	4.2 ± 0.37	307 ± 1.76	1 ± 0.5	373 ± 2.42
14-й	9.0 ± 0.31 P < 0.01	83 ± 2.25 P < 0.05	7 ± 0.31 P < 0.01	376 ± 2.62 P < 0.001	2.2 ± 0.37 P < 0.05	488 ± 2.19 P < 0.001

лимфатических узлах (у млекопитающих), селезенке, зубной железе, лимфоидной ткани, расположенной по ходу пищеварительных и дыхательных трактов.

Согласно полученным данным, у птиц в норме центральные лимфоидные органы – тимус и фабрициевая сумка, контролирующая клеточный и гуморальный иммунитет, имели различные соотношения Т- и В-лимфоцитов. У всех трех возрастных групп птиц (30, 45 и 60-дневные) количество Т-лимфоцитов больше в тимусе, а В-лимфоцитов в фабрициевой сумке. В селезенке Т-лимфоцитов сравнительно меньше, чем в тимусе, но больше, чем в фабрициевой сумке. Количество В-лимфоцитов в селезенке в несколько раз больше, чем в тимусе, и меньше, чем в фабрициевой сумке.

В целом у здоровых птиц в возрасте 30–75 дней наблюдается незначительное увеличение количества обеих популяций лимфоцитов. Заметное увеличение количества Т-лимфоцитов в связи с возрастом наблюдается только в тимусе и в фабрициевой сумке (табл. 1–3).

В результате экспериментальных исследований было установлено, что заражение (иммунизация) цыплят *E. tenella* в дозе 10 тыс. ооцист сопровождается увеличением числа Т- и В-лимфоцитов в тимусе, селезенке и фабрициевой сумке. При этой дозе достоверное увеличение числа Т-лимфоцитов в тимусе и фабрициевой сумке наблюдается с 5-го дня и достигает максимума на 10-й день после заражения. В селезенке увеличение количества розеткообразующих клеток отмечается лишь на 7-й день после заражения. Увеличение количества В-лимфоцитов в фабрициевой сумке и в селезенке начинается с 5-го дня, а в тимусе эта популяция лимфоцитов увеличивается с 7-го дня (табл. 1).

Таблица 2

Изменение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах 45-дневных цыплят, повторно иммунизированных *E. tenella*, доза 50 тыс. ооцист

Table 2. The quantitative changes of T- and B-lymphocytes in the lymphoid organs of 45-day old chickens twice immunized with 50 000 oocysts of *E. tenella*

Дни забоя цыплят после иммунизации	Лимфоидные органы					
	тимус		селезенка		фабрициевая сумка	
	Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты
Контрольные незараженные	6.2 ± 0.37	73 ± 2.33	4.2 ± 0.37	308 ± 3.14	1.6 ± 0.24	360 ± 2.6
3-й	9.6 ± 0.24 P < 0.001	86 ± 2.81 P < 0.02	7.2 ± 0.37 P < 0.01	395 ± 4.31 P < 0.001	3.2 ± 0.51 P < 0.05	464 ± 4.3 P > 0.5
5-й	10.6 ± 0.5 P < 0.001	87 ± 2.26 P < 0.01	7.6 ± 0.5 P < 0.001	410 ± 3.98 P < 0.05	3.6 ± 0.73 P < 0.001	490 ± 4.43 P < 0.001
Контрольные незараженные	6.2 ± 0.37	74 ± 0.2	4.2 ± 0.37	309 ± 3.02	1.6 ± 0.62	368 ± 4.39
7-й	11.8 ± 0.58 P < 0.001	89 ± 2.54 P < 0.01	7.8 ± 0.48 P < 0.01	414 ± 3.34 P < 0.001	3.8 ± 0.56 P < 0.1	498 ± 3.52 P < 0.001
10-й	13.6 ± 0.4 P < 0.001	93 ± 3.13 P < 0.01	8.2 ± 0.42 P < 0.001	416 ± 2.86 P < 0.001	3.8 ± 0.56 P < 0.05	506 ± 4.13 P < 0.001
Контрольные незараженные	6.6 ± 0.21	74 ± 1.65	4.4 ± 0.51	311 ± 4.4	1.8 ± 0.62	373 ± 2.6
14-й	13.6 ± 0.2 P < 0.001	91 ± 2.19 P < 0.01	8.0 ± 0.7 P < 0.01	410 ± 3.58 P < 0.001	4.4 ± 1.07 P < 0.1	508 ± 4.2 P < 0.001

Повторное заражение птиц, т. е. иммунизация более высокой дозой ооцист (50 тыс.) вызывает увеличение количества лимфоидных клеток, участвующих в создании как клеточного, так и гуморального иммунитета. При повторном заражении по сравнению с контрольными незараженными птицами во всех трех изученных лимфоидных органах наблюдается рост обеих популяций лимфоцитов (табл. 2). Причем достоверное увеличение количества клеток наблюдается с 3-го дня, тогда как при первом заражении, как указывалось выше, оно заметно начинает расти только после 5-го или 7-го дней инвазии. Следовательно, на повторное введение паразита организм птиц отвечает интенсивной иммунологической реакцией, и в иммунокомпетентных органах усиливается образование специфических клонов лимфоцитов.

Так, при первом заражении количество Т-лимфоцитов в тимусе на 10-й день инвазии увеличивается от 9.4 % (при 5.8 % в норме), а при втором заражении – до 13.6 % (при 6.2 % в норме). Соответственно в этот день В-лимфоциты в фабрициевой сумке увеличивались на 30 (от 368 до 479) и 37.5 % (от 368 до 506).

По сравнению с первым при втором заражении заметно увеличивается количество обоих типов лимфоидных клеток и в селезенке (табл. 2). На 10-й день Т-лимфоциты в этом органе увеличиваются почти в 2 раза, а В-лимфоциты в 1.3 раза. В целом как при первой, так и при второй иммунизации наибольший уровень В-лимфоцитов в тимусе, селезенке и фабрициевой сумке наблюдается после 7-го дня иммунизации. Из этого следует, что к завершению эндогенного развития паразита и в период выделения ооцист из организма хозяина особенно усиливаются образование В-клеток и синтез антител этими клетками.

Данные о заражении (иммунизации) птиц в третий раз дозой в 100 тыс. ооцист

Таблица 3

Изменение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах 60-дневных цыплят, трехкратно иммунизированных *E. tenella*, доза 100 тыс. ооцист

Table 3. The quantitative changes of T- and B-lymphocytes in the lymphoid organs of 60-day old chickens three immunized with 100 000 oocysts of *E. tenella*

Дни забоя цыплят после иммунизации	Лимфоидные органы					
	тимус		селезенка		фабрициевая сумка	
	Т-лимфо- циты	В-лимфо- циты	Т-лимфо- циты	В-лимфо- циты	Т-лимфо- циты	В-лимфо- циты
Контрольные незараженные	6.6 ± 0.39	74 ± 2.65	4.4 ± 0.53	311 ± 1.83	1.8 ± 0.31	374 ± 3.75
3-й	14.4 ± 0.53 P < 0.02	96 ± 3.03 P < 0.01	8.2 ± 0.66 P < 0.01	416 ± 2.49 P < 0.001	4.4 ± 0.26 P < 0.5	498 ± 4.08 P < 0.001
5-й	18.6 ± 1.16 P < 0.001	99 ± 3.73 P < 0.01	8.6 ± 0.67 P < 0.01	420 ± 2.82 P < 0.001	4.1 ± 0.51 P < 0.2	563 ± 3.8 P < 0.001
Контрольные незараженные	7.4 ± 0.42	75 ± 3.89	4.6 ± 0.5	313 ± 2.07	2 ± 0.28	374 ± 3.67
7-й	23.4 ± 1.05 P < 0.001	101 ± 3.24 P < 0.01	8.8 ± 0.37 P < 0.001	435 ± 3.56 P < 0.001	4.8 ± 0.5 P > 0.5	599 ± 3.76 P < 0.001
10-й	25.1 ± 1.41 P < 0.001	104 ± 3.21 P < 0.01	9.2 ± 0.58 P < 0.01	467 ± 2.77 P < 0.001	5 ± 0.67 P < 0.05	669 ± 3.19 P < 0.001
Контрольные незараженные	7.6 ± 0.5	75 ± 3.89	4.6 ± 0.67	316 ± 2.28	2 ± 0.36	376 ± 2.94
14-й	27 ± 2.06 P < 0.001	102 ± 2.25 P < 0.01	9 ± 0.44 P < 0.01	460 ± 3.67 P < 0.001	5 ± 0.52 P < 0.05	679 ± 4.1 P < 0.001

(превышающий ЛД₅₀ в 3–4 раза) приведены в табл. 3. И в этом случае наблюдается увеличение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах по сравнению с нормой. Иммунизация птиц в третий раз вызывает ощутимые изменения в количестве лимфоцитов во всех изученных тканях по сравнению как с первой, так и со второй иммунизацией. Это, в частности, относится к В-лимфоцитам фабрициевой сумки, где количество бляшкообразующих клеток достигает максимального уровня. При первой, второй и третьей иммунизации количество В-лимфоцитов в фабрициевой сумке на 14-й день соответственно увеличивается на 30.8, 36.2 и 80.5 %. Как в фабрициевой сумке, так и в тимусе, и селезенке повышение уровня содержания В-лимфоцитов при последующих иммунизациях осуществляется постепенно без резких колебаний.

Количество Т-лимфоцитов во всех трех органах достигает наибольшего уровня при третьей иммунизации птиц. Например, в тимусе Т-лимфоциты на 14-й день после первой иммунизации увеличиваются до 9 % (6 % в норме), после второй – до 13.6 % (6.6 % в норме) и до 27 % – после третьей иммунизации (7.5 % в норме). В фабрициевой сумке эти показатели соответственно составляют на 14-й день 2.2, 4.4 и 5 % при норме 1, 1.8 и 2 %, а в селезенке – 7, 8 и 9 % при норме 4.2, 4.4 и 4.6 %.

Из приведенных данных становится ясно, что иммунизация птиц возрастающей дозой ооцист *E. tenella* сопровождается усилением клеточных иммунных процессов в организме. Т-лимфоциты тимуса являются основными клетками иммунного ответа на тимусзависимые антигены. Причиной постепенного увеличения их количества в этом органе, по-видимому, является изменение качественного антигенного набора паразита в процессе его эндогенного развития. Известно, что иммунитет к эймериям не только видоспецифичен (Černa, 1970; Rose, 1975), но и стадие-

специфичен (Cerna, Zalmanova, 1972; Mestin, Bellamy, 1980; Danforth, 1983; Augustine e. a., 1988). По-видимому, каждая стадия развития паразита со своим специфическим антигенным набором вызывает образование соответствующих Т-лимфоцитов, в результате чего их общее количество растет.

Наблюдавшееся нами увеличение количества лимфоцитов в лимфоидных органах птиц, зараженных 10 тыс. ооцист, следует рассматривать как иммунизирующее, так как доза заражения была в три раза меньше ЛД₅₀ (30 тыс. ооцист на цыпленка) и не вызывала падежа среди птиц. Из приведенных данных следует, что заражение птиц ооцистами в дозах до 10 тыс. вызывает усиление специфических защитных механизмов, интенсивное образование и бласттрансформацию лимфоидных клеток. Большие дозы паразита, наоборот, вызывают патологические изменения в лимфоидных органах, подавляют митотическое деление лимфоидных клеток и угнетают иммунологическую реактивность.

Таким образом, увеличение количества лимфоцитов в лимфоидных органах в процессе развития эймерий в кишечнике цыплят можно рассматривать как иммунный ответ на введение паразита. При последующих заражениях (иммунизациях), когда происходит повторная встреча с антигеном паразита, информация, сохраняемая в иммунологической памяти лимфоидных клеток, способствует быстрому и усиленному ответу. В лимфоидных органах увеличивается количество Т-лимфоцитов, выполняющих как функцию разрушения паразитов (киллерная активность), так и вспомогательную функцию (хелперную активность). Последняя, в свою очередь, способствует клонированию антителообразующих В-клеток, увеличению их количества в фабрициевой сумке.

Список литературы

- Агаев К. Х., Елчиев Я. Я. Изменение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах цыплят, зараженных *Eimeria acervulina* // Цитология. 1992. Т. 34, № 4. С. 15.
- Асатиани В. С. Новые методы биохимической фотометрии. М.: Наука, 1965. С. 453–510.
- Болотников И. А. Иммунопрофилактика инфекционных болезней птиц. М.: Россельхозиздат, 1982. С. 100–103.
- Елчиев Я. Я. Изменение количества общего белка крови, привесов у птиц при лечении кокцидином и иммунной сывороткой // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук. 1979. № 3. С. 78–82.
- Елчиев Я. Я. Изучение защитного свойства иммунной сыворотки и выявление действия ее на белки крови цыплят, зараженных *E. tenella* // Паразитологические исследования в Азербайджане. Баку: Элм, 1982. С. 33–43.
- Елчиев Я. Я., Мусаев М. А., Агаев К. Х., Мадатов Р. И. Изучение антигенного состава ооцист *Eimeria tenella* и *E. acervulina* // Цитология. 1992. Т. 34, № 4. С. 58.
- Крылов М. В., Крылова Н. П., Киндрас Н. А., Радчук В. А. Иммунопрофилактика при кокцидиозах кур // Матер. 2-го съезда Всесоюз. общ. протозоол. Ч. 3. Киев. 1976. С. 53.
- Крылова Н. П., Киндрас Н. А., Крылов М. В., Кирилов А. И. Иммунопрофилактика кокцидиозов кур // Матер. 3-го съезда Всесоюз. общ. протозоол. Вильнюс, 1982. С. 190.
- Мадатов Р. И., Елчиев Я. Я. Определение количества Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах цыплят при заражении и иммунизации *Eimeria tenella* // Цитология. 1992. Т. 34, № 4. С. 90.
- Сванбаев Е. С. Ассимиляция аминокислот и состав белков в ооцистах и спорозонтах *Eimeria tenella* (Eimeriidae, Sporozoa) // Паразито-хозяйинные отношения. Протозоология. Л.: Наука, 1984. С. 93–101.
- Хованских А. Е. Биохимия кокцидий и кокцидиозов. Л.: Наука, 1984. С. 114–127.
- Шатшнейдер Т. К., Олкенен Э. А. Пролиферативные и дегенеративные процессы в лимфоидных органах цыплят при заражении *Eimeria tenella* // Современные проблемы протозоологии. Матер. 3-го съезда Всесоюз. общ. протозоол. Вильнюс, 1982. С. 389.
- Augustine P., Vetterling J. M. *Eimeria tenella*. Effect of concanavalin A-binding sites on invasion of cultured cell by *Eimeria tenella* sporozoites // Proc. Helminthol. Soc. Wash. 1984. Vol. 51, N 1. P. 171–172.

- Augustine P. C., Danforth H. D., Mc Andrew S. J. Monoclonal antibodies reveal antigenic differences in refractile bodies in avian *Eimeria* sporozoites // *J. Parasitol.* 1988. Vol. 74, N 4. P. 653–659.
- Cerna Z. The specificity of serum antibodies in coccidiosis // *Folia parasitol.* 1970. Vol. 17, N 2. P. 135–140.
- Cerna Z., Zalmanova Z. An attempt to analyse antigens from sexual and asexual stages of coccidia by the indirect fluorescence antibody reaction // *Folia parasitol.* 1972. Vol. 19, N 2. P. 179–181.
- Danforth H. D. Development of hybridoma-produced antibodies directed against *Eimeria tenella* and *E. mitis* // *J. Parasitol.* 1982. Vol. 68, N 3. P. 392–397.
- Danforth H. D. Use of monoclonal antibodies directed against *Eimeria tenella* sporozoites to determine stage specificity and in vitro effect on parasite penetration and development // *Amer. J. Vet. Res.* 1983. Vol. 44, N 9. P. 1722–1728.
- Danforth H. D. Ultrastructural surface interaction of serum or hybridoma antibodies with the pellicle of *Eimeria tenella* sporozoites // *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 1986. Vol. 53. P. 204–209.
- Danforth H. D., Mc Andrew S. J. Hybridoma antibody characterization of stage-specific and stage-cross relative antigens of *Eimeria tenella* // *J. Parasitol.* 1987. Vol. 73, N 5. P. 985–992.
- Mestin G. M., Bellamy L. E. Immunogenicity of the different stages of *Eimeria falciformis* var. *pragensis* // *Vet. Parasitol.* 1980. Vol. 7, N 2. P. 87–93.
- Padmavathi P., Muralidharan S. R. G., Krishnaswamy S. A study of the effect of immunosuppression with cyclophosphamide on experimental *Eimeria tenella* infection // *Indian Vet. J.* 1988. Vol. 65, N 9. P. 775–778.
- Reduker D. W., Speer C. A. Antigens of in vitro-produced first generation merozoites of *Eimeria bovis* (Apicomplexa) // *J. Parasitol.* 1986. Vol. 72, N 5. P. 782–785.
- Rose M. E. Infection with *Eimeria maxima* and *E. acervulina* in the fowl. Effect previous infection with the heterologous organism on oocyst production // *Parasitology.* 1975. Vol. 70, N 2. P. 263–271.
- Rose M. E., Sheppard J. V., Hobbs S. M. Coccidiosis: Characterization of antibody responses to infection with *Eimeria nieschulzi* // *Parasite Immunol.* 1984. Vol. 6, N 1. P. 1–12.
- Shirley M. W., Millard B. J. Studies on the immunogenicity of seven attenuated *Eimeria* given as a mixture to chickens // *Avian Pathol.* 1986. Vol. 15, N 4. P. 629–638.
- Wisher M. H. Identification of the sporozoite antigens of *Eimeria tenella* // *Mol. Biochem. Parasitol.* 1986. Vol. 21, N 1. P. 7–15.

Институт зоологии АН
Республики, Азербайджан, Баку 370602

Поступила 2.02.1994

THE STATE OF T- AND B-IMMUNE SYSTEMS IN CHICKENS INFECTED WITH *EIMERIA TENELLA*

M. A. Musaev, Ya. Ya. Yolchiyev, R. I. Madatov

Key words: Chickens, *Eimeria*, immunisation, lymphocytes, thymus, bursa, spleen.

SUMMARY

It has been shown that the three fold immunisation of 30 day old chicken with 10, 50 and 100 thousand oocysts of *E. tenella* at intervals 15 day induces increasing amounts of T- and B-lymphocytes in thymus, spleen and bursa of Fabricius. The mode of lymphocyte dynamics at immunization is considered in terms of host-parasite relationships, possible ways of anti-eimerian immunity formation being discussed.